



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 1A0260

ENGINEERING SCIENCES

Received: May 2011
Accepted: October 2011
Series : 1A
ISSN : 1308-7231
© 2010 www.newwsa.com

Celalettin Başığit

Ayşe Akkaş

Eda Serin

Mutlu İrem Kartlı

Suleyman Demirel University

cbasyigit@tef.sdu.edu.tr

Isparta-Turkey

**FARKLI KÜR ŞARTLARININ POMZA AGREGALI HAFİF BETON ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

ÖZET

Bu çalışmada pomza hafif agregası ile üretilen hafif beton numunelerinin havada, suda ve sera ortamında kür edildikten sonra ki fiziksel ve mekanik özellikleri araştırılmıştır. Beton numunelerinin üretiminde 0-4 mm boyutlarında nehir kumu ile 4-16 mm boyutunda Isparta yöresi pomza agregası kullanılmıştır. Harçların çimento miktarı 350 kg/m³ ve su/çimento oranı 0,5 olarak sabit tutulmuştur. Dökülen beton numuneler (15x15x15) havada, suda ve bağıl nemi yüksek olan bir ortamda (sera) kür uygulamasına tabi tutulmuştur. Numuneler üzerinde basınç dayanımı ve birim hacim ağırlık değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar üç farklı ortamda kür edilen numunelerin özellikleri ile karşılaştırılmış ve 7 günlük basınç dayanımı deneyi sonucunda sera ortamında kür edilen numunenin basınç değerlerinin daha yüksek olduğu bunun yanı sıra 28 günlük basınç dayanımı deneyi sonucunda, suda kür edilmiş beton numunenin basınç değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hafif Beton, Pomza, Beton Kürü,
Basınç Dayanımı

**INVESTIGATION EFFECTS OF DIFFERENT CURING CONDITIONS ON PUMICE
AGGREGATE LIGHTWEIGHT CONCRETE PROPERTIES**

ABSTRACT

In this study lightweight concrete samples which are produced with pumice aggregates are researched for their physical and mechanic attributes after being cured in air, water and greenhouse environment. In the production of concrete samples, river sand which has the gradations of 0-4 mm. and pumice aggregations of Isparta area which have the gradations of 4-16mm. are used. Cement dosage 350 kg/m³ and the rate of water and cement which is 0,5 are fixed. concrete samples are demoulded(15x15x15)in cubes and cured in air, water and greenhouse. Compressive strenght and unit weight assets are caharacterized on the samples. the final results are compared with the characteristics of the samples which are cured in three different conditions and on the result of the 7-day of Compressive strenght the samples that are cured in greenhouse are higher than other conditions furthermore, on the result of the 28-day of Compressive strenght the concrete sample which is cured in water is higher than other conditions.

Keywords: Lightweight Concrete, Pumice, Curing,
Compressive Strenght

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

1990' lı yıllardan itibaren, özellikle ısı yalıtımı ve birim hacim ağırlığı bakımından normal betona nazaran oldukça önemli üstünlüklere sahip olan hafif beton, gittikçe yükselen bir eğilimle kullanım alanı bulmaya başlamıştır. Özellikle betonarme yapılarda, dezavantaj sayılan yapı ağırlığının azaltılabilmesi için günümüze kadar çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Bu malzemelerde hafifliğin temel aranılan özellik olmasının yanı sıra, yangına dayanım, yüksek ısı ve ses yalıtımı, titreşimlerin kısmen absorbe edilmesi ve ekonomik oluşu gibi özelliklerde önem taşımaktadır [1 ve 2].

Hafif betonları üretmek için bilinen genel kural, beton içinde çeşitli yöntemlerle boşluk oluşturmaktır. Boşluk oluşturma ya harç içinde ya iri agrega taneleri arasında ya da agreganın içinde yapılır [3]. Doğal hafif agregalardan ise ülkemizde en yaygın olarak bulunanları pomza taşı, volkanik tüf ve volkanik cürufur [4]. Pomza taşı, boşluklu, süngerimsi, silika esaslı ve birim hacim ağırlığı 1 gr/cm'den küçük, camsı doku gösteren ve sertliği Mohs Skalasına göre 6 civarında olan volkanik bir doğal hafif agregadır [5]. Pomza agregası, Orta ve Doğu Anadolu'nun yanı sıra Isparta yöresinde de büyük rezervleri olduğu bilinmektedir. Bu rezervler 157 milyon ton olarak hesaplanmaktadır.

Beton bileşiminde agregaların yüksek oranda kullanılması nedeniyle betonun mekanik ve diğer özellikleri üzerinde önemli etkileri vardır [6]. Hafif agregaların yüksek derecede su emme yetenekleri nedeniyle, istenen işlenebilirliği ve kıvamı elde etmek için gerekli su miktarı, kullanılan agrega çeşidi, tane büyüklüğü ve çimento dozajına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir [7].

Betonun, özellikle ilk günlerinde, yeterince hidrasyon yapabilmeyi sağlayabilmek üzere, betonun içerisinde yeterli miktarda suyun ve sıcaklığın bulundurulması ve bu ortamın korunması işlemi, " betonun kuru " veya " betonun bakımı " olarak anılmaktadır [8].

Betonun hızlı devirde taşınması, yüksek sıcaklık ve uzun taşıma süresi betonun özelliklerini etkileyen bazı etmenlerdendir. Standartta uygun üretilmiş, taşınmış, dökülmüş, yerleştirilmiş ve bitirilmiş beton uygulaması, betonun ilk mukavemetini alması sonrasında çevre koşullarına göre bakıma (küre) tabi tutulmadığında kötü sonuçlar verir. (Dayanımı yaklaşık %30-40 azaltır.) Dökülen beton priz ve ilk sertleşme günlerinde sıcaklığın, rüzgarın, soğğun, su akıntısının, kimyasal etkilerin ve sarsıntının zararlı etkilerinden korunmalıdır. Beton döküldükten sonra geçecek 7-14 gün sürekli nemli tutulmalıdır [9]. Hidrasyon reaksiyonunun devamı için yeterli miktarda su ve sıcaklık gerekmektedir. Bu koşullar sağlanmadığı takdirde betondan beklenen dayanım ve dayanıklılık (durabilite) elde edilemez.

Betonun terlemesi ile kaybolan suyun betona geri kazandırılması ya da terlemenin olabildiğince düşük seviyede gerçekleşmesi için; su geçirmeyen (naylon-polietilen) bir tabaka ile beton yüzeyi kapatılır, sürekli olarak beton yüzeyinin nemli kalması sağlanır ya da kimyasal kür katkıları kullanılır.

Bu çalışmada, Isparta yöresinden elde edilen pomza agregası kullanımıyla, farklı kür koşullarına tabi tutularak oluşturulan taşıyıcı hafif betonların mekanik ve fiziksel özelliklerini araştırılmıştır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

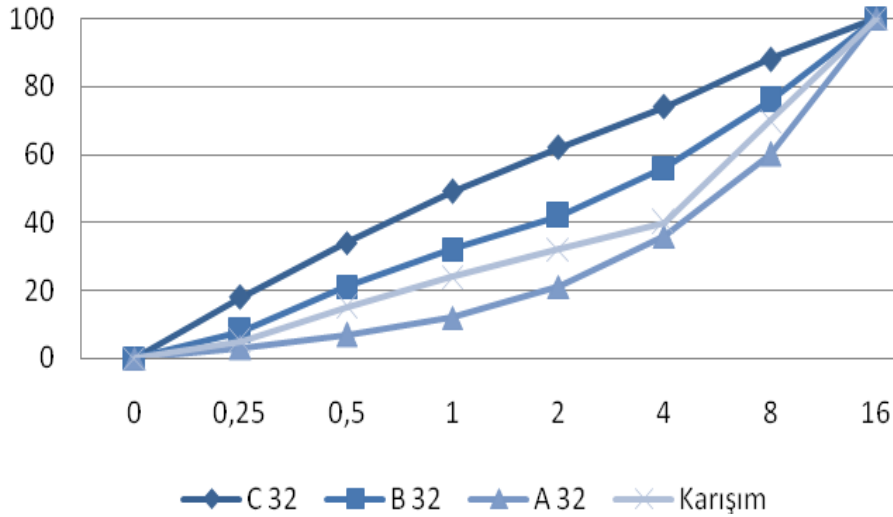
Beton günümüzün en önemli yapı malzemesi olarak yerini korumaktadır. Şantiye ortamlarında dökülen betonlar laboratuvar ortamlarındaki kür şartlarına sahip olmayabilirler. Bu çalışmada pomza

agregası ile ince kum kullanılarak üretilen betonların sadece su kürü içerisinde değil havada ve serada kür sürelerini tamamladıktan sonra özellikleri incelenmiştir. Kür şartlarının betonlar üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar literatürde mevcuttur. Bu çalışmada pomza katkılı hafif betonlara kür şartlarının etkisi incelenmiştir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL METHOD)

Yapılan çalışmada 0-4 mm boyutlarında nehir kumu ile 4-16 mm boyutlarında Isparta yöresi pomza agregası kullanılmıştır. Agregaların dağılımı Şekil 1.'de verilmiştir. Bağlayıcı malzeme olarak, Isparta Göltaş Çimento A.Ş.'nin ürettiği, Cem I 42,5 R tipi çimento kullanılmıştır. Çimentonun ve pomzanın kimyasal bileşenleri Tablo 1.'de verilmiştir. Çalışmada Isparta şebekesinden içilebilir nitelikte su kullanılmıştır.

Agrega Dağılımı



Şekil 1. Agregada Dağılımı
(Figure 1. The distribution of aggregate)

Tablo 1. Çimento ve pomzanın kimyasal bileşenleri
(Table 1. Chemical properties of cement and pumice)

Bileşen (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃
Çimento	19,17	5,32	3,78	63,13	2,31	0,43	2,81
Pomza	54-75	13-25	1-3	1-2	1-2	-	-

Çalışmada 150x150x150 mm ebatlarında küp numune kalıpları kullanılarak 3 seri halinde toplamda 18 adet beton numunesi dökülmüştür. Numunelerin üretiminde 350 kg/m³ ve su/çimento oranı 0,5 olarak belirlenmiştir. Beton karışımları mikserde hazırlanıp standartlarda verilen öneriler de dikkate alınarak kalıplara yerleştirilmiştir. Hafif agregalar konusunda daha önceden yapılmış olan çalışmalar göz önünde bulundurularak karışımların hazırlanmasında homojen bir karışım elde etmeye dikkat edilmiştir. Hazırlanan karışımlar küp kalıplara, aşamalı olarak vibrasyon yardımıyla yerleştirilmiştir. Betonların çökme değerinin belirlenmesi için slump deneyi yapılmıştır. Tablo 2.'de beton karışım oranları verilmiştir.

Tablo 2. 1 m³ için beton karışım oranları
(Table 2. Mix proportion 1m³)

Bileşenler	Miktar
Su (L)	175
Çimento (kg)	350
İnce agrega (kg)	745,67
İri agrega (Pomza) (kg)	332,64

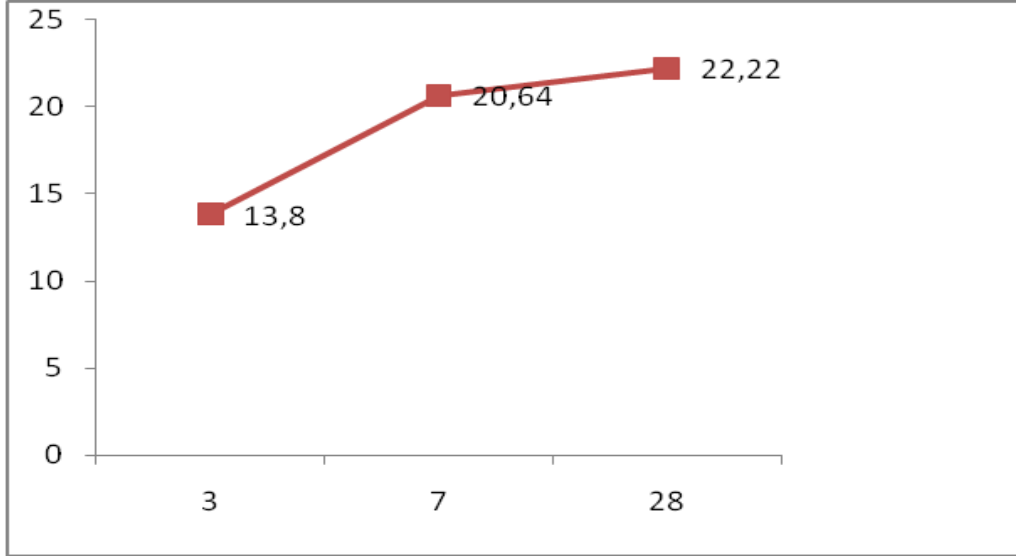
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS DISCUSSIONS)

Numuneler 24 saat sonra kalıplardan çıkartılarak 7 ve 28 günlük basınç dayanımını belirlemek amacıyla hava, su ve sera ortamına kür edilmek üzere bırakılmıştır. Her kür süresi için üç farklı numune kullanılarak alınan verilerin aritmetik ortalaması kullanılmış ve her kür süresi sonunda numuneler üzerinde basınç dayanımı ve birim hacim ağırlık (BHA) deneyleri yapılmıştır. Betonların basınç dayanımları ve birim hacim ağırlıkları Tablo 3.' de verilmiştir.

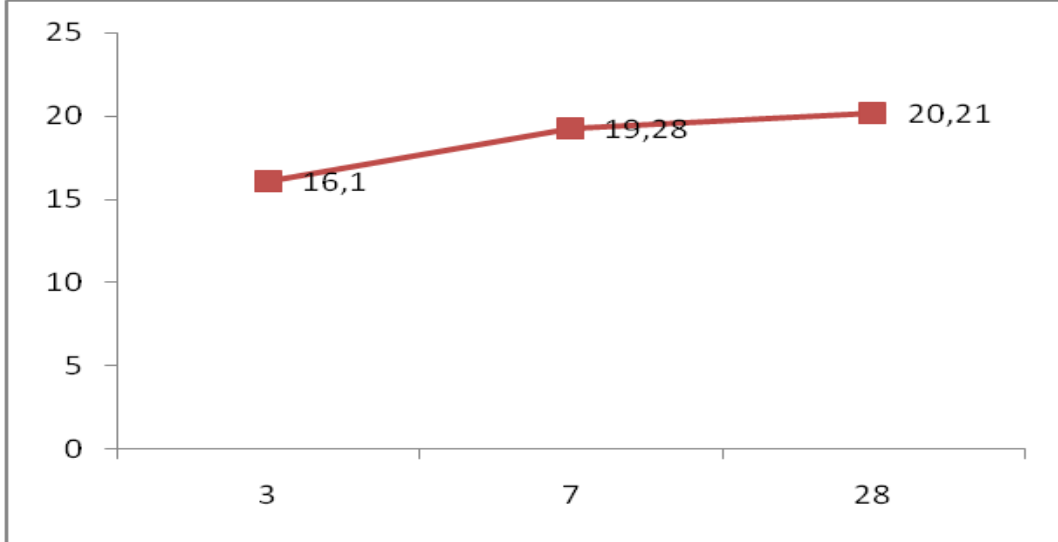
Tablo 3. Betonların basınç dayanımları ve birim hacim ağırlıkları
(table 3. Compressive strenght values and bulk density of concrete)

Beton türü	3.gün	Basınç Dayanımı (MPa)					Birim hacim ağırlık (kg/m ³)
		7. gün	28. gün	3. gün ortalama	7. gün ortalama	28. gün ortalama	
Suda kür edilmiş	14,82	22,23	23,76	13,8	20,64	22,22	1943,71
	12,76	19,14	21,62				
	13,69	20,54	21,29				
Havada kür edilmiş	17,9	21,3	18,91	16,2	19,28	20,21	1749,14
	18,56	22,09	20,74				
	12,15	14,46	20,99				
Serada kür edilmiş	15,28	20,32	17,63	15,7	20,9	21,74	1781,24
	16,34	21,73	22,64				
	15,52	20,64	24,95				

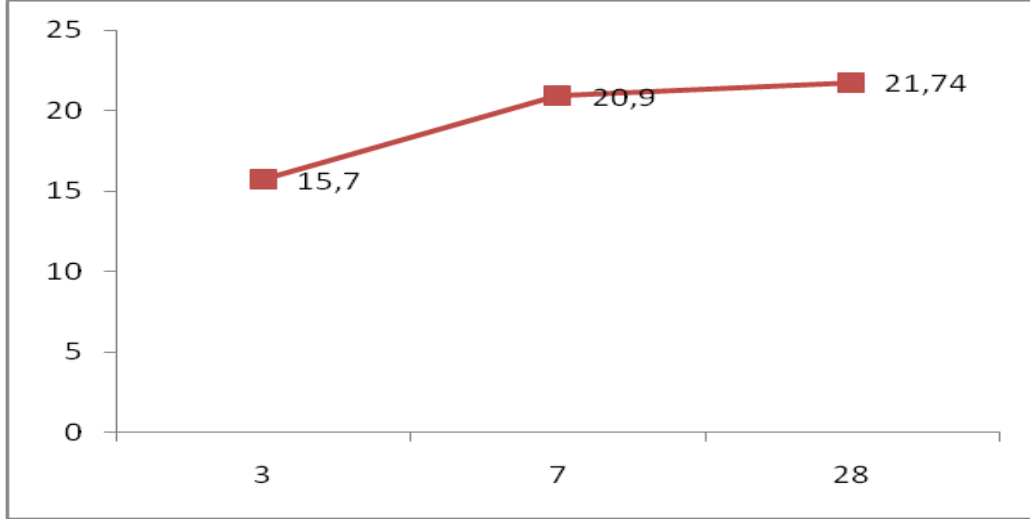
Numunelerin buldukları kür ortamı basınç dayanımlarını etkilemiştir. Tüm serilerde hava kürü durumunda basınç dayanımında 3.gün basınç dayanımında artış en fazla olurken bunu sera kürü ve standart su kürü izlemiştir. Basınç dayanımı grafiklerden de görüleceği üzere pomza agregalı betonların 7. ve 28. Günlerinde elde edilen sonuçlar birbirlerine oldukça yakındır bu durum pomzanın gözenekli yapısı ile açıklanabilir. Bu yapısından dolayı pomza dolaylı olarak fazla miktarda su tutabilen pomzanın bu kabiliyeti ile hava kürü durumunda hidrasyon için gerekli olan su sağlanmıştır.



Şekil 2. Su kürü basınç dayanımı değişimleri
(Figure 2. Water cure compressive strenght values)

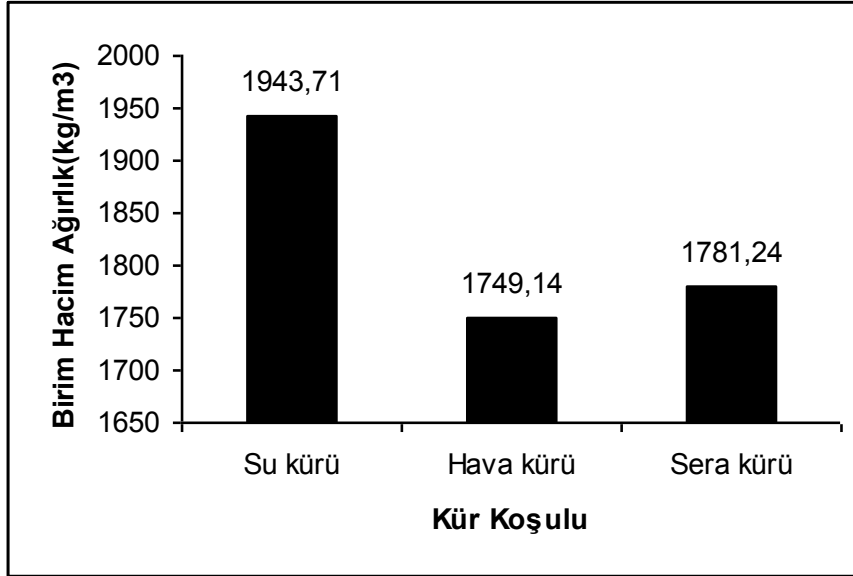


Şekil 3. Hava kürü basınç dayanımı değişimleri
(Figure 3. Air cure compressive strenght values)



Şekil 4. Sera kürü basınç dayanımı değişimleri
(Figure 4. Green house cure compressive strenght values)

Uygulanan kür şartları neticesinde birim hacim ağırlık değişimleri beklenen şekillerde gelişmiş ve en hafif olarak hava kürü uygulanan numuneler tespit edilmiş ve bunu sırasıyla sera kürü ve su kürü numuneleri izlemiştir (Şekil 4). Bunun sebebinin pomzanın gözenekli yapısından dolayı olduğu söylenebilir.



Şekil 5. Birim ağırlık değerleri
(Figure 5. Unit weight values)

5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Sonuçlar incelendiğinde her yaşta beton serilerinin basınç dayanımında artış meydana geldiği görülmektedir. Elde edilen verilere göre üç farklı ortamda kür edilen numunelerin 7 günlük basınç dayanımı deneyi sonucunda sera ortamında kür edilen numunenin basınç değerlerinin daha yüksek olduğu, bunun yanı sıra 28 günlük basınç dayanımı deneyi sonucunda, suda kür edilmiş beton numunenin basınç değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle sıcak havalarda

beton dökümünde pomza agregasının tamamen ya da kısmen kullanılması durumunda kür şartları düzenlenerek beton dayanımına katkı sağlayacağı görülebilir.

NOT (NOTICE)

Bu makale, 28-30 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazığ Fırat Üniversitesinde "International Participated Construction Congress" IPCC11'de sözlü sunum olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Sarışık, A., Tozaçan, B., Davraz, M., Uğur, İ. ve Çankıran, O., (1998). Pomza Teknolojisi Cilt II, S.D.Ü. Müh. Mim. Fak., Isparta.
2. Sezgin, M. ve Davraz, M., (2005). Pomza Endüstrisine Sektörel Bir Bakış, Türkiye Pomza Sempozyumu Ve Sergisi, s.9-22, Isparta.
3. Taşdemir, M.A., (1981). Taşıyıcı Hafif Agregalı Betonların Elastik ve Elastik Olmayan Davranışı, Doktora Tezi, İstanbul.
4. Erciyes, Y., (1963). Bims ve Bims Betonu Üzerine Araştırmalar, İmar ve İskan Bakanlığı Yayınları No: 5-17, Ankara.
5. TSE, TS 2823, (1977). Bims Betondan Mamul Yapı Elemanları, TSE, Ankara.
6. Mindess, S. and Young, J.F., (1981). Concrete, EnglewoodCliffs, NJ: Prentice Hall.
7. Shacklock, B.W., (1974). Concrete Constituents and Mix Proportions, Cement and Concrete Association, London.
8. Erdoğan, T.Y., (2010). Beton, ODTÜ yayınları, Ankara.
9. Güner, M.S. and Süme, V., (2001). Yapı Malzemesi Ve Beton, İstanbul.
10. Kadiroğlu, İ., "Kendiliğinden Yerleşen Normal Dayanımlı Hafif Beton Üzerine Deneysel Bir Çalışma", İzmir.
11. Gönen T. ve Yazıcıoğlu, S., (2010). Kendiliğinden Yerleşen Hafif Betonun Mekanik Özelliklerine Kür Ortamı Ve Agregata Tipinin Etkisi, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 25, No 3, 459-467,